



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.08.1999 Patentblatt 1999/33

(51) Int. Cl.⁶: B21B 37/26

(21) Anmeldenummer: 99102576.8

(22) Anmeldetag: 11.02.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Jepsen, Olaf Norman Dr.-Ing.**
57072 Siegen (DE)
• **Metzul, Alfred Eugen Dipl.-Ing.**
35716 Dietzhölztal (DE)

(30) Priorität: 14.02.1998 DE 19806161

(74) Vertreter:
Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing.
Patentanwälte,
Müller-Grosse-
Pollmeier-Valentin-Gihske,
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

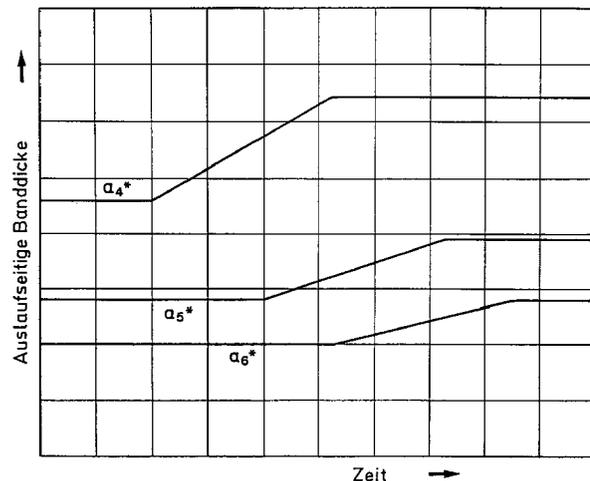
(71) Anmelder:
**SMS SCHLOEMANN-SIEMAG
AKTIENGESELLSCHAFT
40237 Düsseldorf (DE)**

(54) **Walzverfahren für ein Band, insbesondere ein Metallband**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Walzverfahren für ein Band (7), insbesondere ein Metallband (7), zum Beispiel ein Stahlband (7), in einer Walzstraße mit mehreren hintereinander angeordneten Walzgerüsten (1 bis 6),

- wobei während des Walzens des Bandes (7) dieses in jedes der Walzgerüste (1 bis 6) mit einer Soll-Einlaufdicke (e_1^* bis e_6^*) einlaufen soll und jedem der Walzgerüste (1 bis 6) ein Dicken-Sollwert (a_1^* bis a_6^*) vorgegeben wird, mit dem das Band (7) aus dem jeweiligen Walzgerüst (1 bis 6) auslaufen soll,
- wobei während des Walzens eines Übergangsbereichs (7) des Bandes (7) der Dicken-Sollwert (zum Beispiel a_4^*) eines der Walzgerüste (zum Beispiel 4) von einem Anfangs- auf einen End-Sollwert geändert wird,
- wobei in etwaigen dem einen Walzgerüst (zum Beispiel 4) nachgeordneten Walzgerüsten (zum Beispiel 5, 6) während des Walzens des Übergangsbereichs (7) des Bandes (7) deren Dicken-Sollwerte (zum Beispiel a_5^* , a_6^*) ebenfalls von Anfangs- in End-Sollwerte geändert werden,
- wobei die Änderungen der Dicken-Sollwerte (zum Beispiel a_5^* , a_6^*) in den etwaigen dem einen Walzgerüst (zum Beispiel 4) nachgeordneten Walzgerüsten (zum Beispiel 5, 6) derart erfolgt, daß für jedes dieser Walzgerüste (zum Beispiel 5, 6) der Quotient aus dessen momentanen Dicken-Sollwert (zum Beispiel a_5^* , a_6^*) und dessen momentaner Soll-Einlaufdicke (zum Beispiel e_5^* , e_6^*) eine Konstante ist.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Walzverfahren für ein Band, insbesondere ein Metallband, zum Beispiel ein Stahlband, in einer Walzstraße mit mehreren hintereinander angeordneten Walzgerüsten,

- wobei während des Walzens des Bandes dieses in jedes der Walzgerüste mit einer Soll-Einlaufdicke einlaufen soll und jedem der Walzgerüste ein Dicken-Sollwert vorgegeben wird, mit dem das Band aus dem jeweiligen Walzgerüst auslaufen soll,
- wobei während des Walzens eines Übergangsbereichs des Bandes der Dicken-Sollwert eines der Walzgerüste von einem Anfangs- auf einen End-Sollwert geändert wird,
- wobei in etwaigen dem einen Walzgerüst nachgeordneten Walzgerüsten während des Walzens des Übergangsbereichs des Bandes deren Dicken-Sollwerte ebenfalls von Anfangs- in End-Sollwerte geändert werden.

[0002] Ein derartiges Walzverfahren ist beispielsweise aus der DE 29 44 035 C2 bekannt.

[0003] Beim Walzen von Band soll dieses möglichst eine gleichmäßige Dicke über die Länge aufweisen. Wenn daher in einem Übergangsbereich die Banddicke von einem Anfangswert auf einen Endwert geändert wird, ist der Übergangsbereich des Bandes unbrauchbar. Er muß als Schrott entsorgt werden.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren anzugeben, bei dem bei möglichst geringen Auswirkungen auf den Walzprozeß beim Banddickenwechsel ein möglichst kurzer Übergangsbereich anfällt.

[0005] Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Änderungen der Dicken-Sollwerte in den etwaigen dem einen Walzgerüst nachgeordneten Walzgerüsten derart erfolgt, daß für jedes dieser Walzgerüste der Quotient aus dessen momentanen Dicken-Sollwert und dessen momentaner Soll-Einlaufdicke eine Konstante ist.

[0006] Die Besonderheit des Walzverfahrens besteht also darin, daß nur im ersten die Dickenänderung waltenden Walzgerüst eine Änderung der relativen Dickenabnahme erfolgt, in allen nachfolgenden Walzgerüsten hingegen die relative Abnahme immer konstant bleibt. Dadurch wird die Massenflußstörung zwischen den Walzgerüsten minimiert, und es ist keine bzw. eine nur sehr geringe Anpassung der Drehzahlen der Walzgerüste erforderlich. Somit kann die Länge des Übergangsbereichs sehr kurz gehalten werden.

[0007] Um eine Veränderung der Dicken-Sollwerte in den nachfolgenden Gerüsten zum richtigen Zeitpunkt zu bewirken, ist selbstverständlich eine genaue Bandverfolgung notwendig. Derartige Bandverfolgungssysteme sind aber allgemein bekannt.

[0008] Stoßartige Belastungen der Walzgerüste können insbesondere dann vermieden werden, wenn der

Dicken-Sollwert des einen Walzgerüsts während des Walzens des Übergangsbereichs des Bandes rampenförmig geändert wird.

[0009] Aufgrund der konstanten relativen Stichabnahme in den nachfolgenden Walzgerüsten werden selbstverständlich auch deren Dicken-Sollwerte gegebenenfalls rampenförmig verändert. Bei einer gewünschten Dickenänderung hinter dem letzten Walzgerüst lassen sich ferner aufgrund dieser Beziehung zwischen den Dicken-Sollwerten alle anderen Änderungen der Dicken-Sollwerte in den vorgeordneten Walzgerüsten vorausberechnen.

[0010] Bei dem erfindungsgemäßen Walzverfahren findet fast die gesamte Massenflußänderung vor dem einen Walzgerüst statt. In den nachgeordneten Walzgerüsten ergeben sich nur sehr geringe Massenflußänderungen aufgrund der geringen Voreilungsänderungen.

[0011] Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels. Dabei zeigen:

Figur 1 eine sechsgerüstige Kaltwalzstraße,

Figur 2 einen Dicken-Sollwertverlauf für die letzten drei Walzgerüste und

Figur 3 eine sechsgerüstige Warmwalzstraße.

[0012] Gemäß Figur 1 besteht eine Kaltwalzstraße aus - beispielhaft - sechs hintereinander angeordneten Walzgerüsten 1 bis 6. In der Walzstraße wird ein Stahlband 7 von einer Anfangsdicke d_0 auf eine Enddicke d_6 gewalzt.

[0013] Zum Walzen wird das Band 7 zunächst von einem Abhaspel 8 abgehaspelt, durchläuft sodann einen Bandspeicher 9 und wird dann in die Walzstraße eingefädelt. Hinter der Walzstraße wird das Band 7 auf einem Aufhaspel 10 aufgehaspelt. Während des Walzens des Bandes 7 soll gemäß einem Walzplan das Band 7 in jedes der Walzgerüste 1 bis 6 mit einer Soll-Einlaufdicke e_1^* bis e_6^* einlaufen. Jedem der Walzgerüste 1 bis 6 wird ferner ein Dicken-Sollwert a_1^* bis a_6^* vorgegeben, mit dem das Band 7 aus dem jeweiligen Walzgerüst 1 bis 6 auslaufen soll.

[0014] Der Bandspeicher 9 zwischen dem Abhaspel 8 und dem ersten Walzgerüst 1 dient der Speicherung einer gewissen Menge des Bandes 7. Damit können kurze Störungen beim Abhaspeln bzw. das Anschweißen eines neuen Bandes 11 an ein bereits in die Walzstraße einlaufendes Band 7 überbrückt werden, ohne daß es zu einem Stillstand der Walzstraße kommt.

[0015] Üblicherweise weist das angesetzte neue Band 11 eine andere Banddicke d_0 auf als das momentan gewalzte Band 7. Das angesetzte Band 11 ist daher anderen Walzbedingungen unterworfen. Im Bereich der Nahtstelle zwischen den beiden Bändern 7, 11 muß daher ein Übergangsbereich 7' vorgesehen werden, in

dem die Walzbedingungen an das neue Band 11 angepaßt werden.

[0016] Zur Anpassung der Walzbedingungen wird der Dicken-Sollwert a_1^* des ersten Walzgerüsts 1 während des Walzens des Übergangsbereichs 7' des Bandes 7 rampenförmig von einem Anfangs-Sollwert auf einen End-Sollwert geändert. In den nachgeordneten Walzgerüsten 2 bis 6 werden die Dicken-Sollwerte a_2^* bis a_6^* ebenfalls rampenförmig von Anfangs-Sollwerten auf End-Sollwerte geändert. Die Änderungen erfolgen dabei in jedem der Walzgerüste 2 bis 6 zu dem Zeitpunkt, in dem der Übergangsbereich 7' von dem jeweiligen Walzgerüst 2 bis 6 gewalzt wird. Die rampenförmigen Änderungen der Dicken-Sollwerte a_2^* bis a_6^* erfolgen derart, daß in jedem der Walzgerüste 2 bis 6 der Quotient aus dem momentanen Dicken-Sollwert a_2^* bis a_6^* dieses Walzgerüsts 2 bis 6 und der momentanen Soll-Einlaufdicke e_2^* bis e_6^* dieses Walzgerüsts 2 bis 6 eine Konstante ist.

[0017] Alternativ kann es auch erforderlich sein, während des Walzens eines Bandes 7 innerhalb dieses Bandes 7 eine Dickenänderung durchzuführen. In diesem Fall kann das Ändern des Dicken-Sollwerts auf einen Teil der Walzgerüste 1 bis 6 beschränkt bleiben, z. B. auf die letzten drei Walzgerüste 4 bis 6. In diesem Fall werden die Dicken-Sollwerte a_1^* bis a_3^* der Walzgerüste 1 bis 3 konstant gehalten, während die Dicken-Sollwerte a_4^* bis a_6^* der Walzgerüste 4 bis 6 rampenförmig verändert werden. Eine Änderung der relativen Stichabnahme erfolgt dabei nur im vierten Walzgerüst 4. Die relativen Stichabnahmen der Walzgerüste 5 und 6 bleiben konstant. Dieser Fall ist in Figur 2 dargestellt.

[0018] Falls die Regeldynamik der Walzgerüste 1 bis 6 es erlaubt, können sogar die Dicken-Sollwerte a_1^* bis a_4^* bzw. a_5^* der Walzgerüste 1 bis 4 bzw. 5 konstant gehalten werden. In diesem Fall müssen lediglich die Dicken-Sollwerte a_5^* und a_6^* der letzten beiden Walzgerüste 5, 6 bzw. muß lediglich der Dicken-Sollwert a_6^* des letzten Walzgerüsts 6 von einem Anfangs-Sollwert auf einen End-Sollwert geändert werden.

[0019] Das erfindungsgemäße Verfahren ist prinzipiell auch bei Warmwalzwerken anwendbar. Ein derartiges Warmwalzwerk ist in Figur 3 dargestellt. Gemäß Figur 3 sind vor dem ersten Walzgerüst 1 ein Entzunderer 12 und ein Ausgleichsofen 13 angeordnet. Im Ausgleichsofen 13 wird eine Bramme 14 vor dem Einführen in die Warmwalzstraße durchgewärmt und ggfs. auch zwischengespeichert. Die Bramme 14 soll bspw. zu zwei oder drei Bändern mit verschiedenen Enddicken a_6^* gewalzt werden. An den Bandgrenzen muß daher zumindest der Dicken-Sollwert a_6^* des letzten Walzgerüsts 6, ggf. auch weiterer der Walzgerüste 1 bis 5 geändert werden. Dies kann nach dem obenstehend in Verbindung mit einem Kaltwalzwerk beschriebenen Verfahren erfolgen. Die einzelnen Bänder werden dann hinter dem letzten Walzgerüst 6 mittels einer Schere 15 getrennt und abwechselnd auf einen der Haspel 10, 10' aufgespelt.

Bezugszeichenliste

[0020]

5	1 - 6	Walzgerüste
	7	Band
	7'	Übergangsbereich
	8	Abhaspel
	9	Bandspeicher
10	10, 10'	Aufhaspel
	11	neues Band
	12	Entzunderer
	13	Ausgleichsofen
	14	Bramme
15	15	Schere
	$a_1^* - a_6^*$	Dicken-Sollwerte
	d_0	Anfangsdicke
	d_6	Enddicke
	$e_1^* - e_6^*$	Soll-Einlaufdicken

Patentansprüche

1. Walzverfahren für ein Band (7), insbesondere ein Metallband (7), zum Beispiel ein Stahlband (7), in einer Walzstraße mit mehreren hintereinander angeordneten Walzgerüsten (1 bis 6),

- wobei während des Walzens des Bandes (7) dieses in jedes der Walzgerüste (1 bis 6) mit einer Soll-Einlaufdicke (e_1^* bis e_6^*) einlaufen soll und jedem der Walzgerüste (1 bis 6) ein Dicken-Sollwert (a_1^* bis a_6^*) vorgegeben wird, mit dem das Band (7) aus dem jeweiligen Walzgerüst (1 bis 6) auslaufen soll,
- wobei während des Walzens eines Übergangsbereichs (7') des Bandes (7) der Dicken-Sollwert (zum Beispiel a_4^*) eines der Walzgerüste (zum Beispiel 4) von einem Anfangs- auf einen End-Sollwert geändert wird,
- wobei in etwaigen dem einen Walzgerüst (zum Beispiel 4) nachgeordneten Walzgerüsten (zum Beispiel 5, 6) während des Walzens des Übergangsbereichs (7') des Bandes (7) deren Dicken-Sollwerte (zum Beispiel a_5^* , a_6^*) ebenfalls von Anfangs- in End-Sollwerte geändert werden,
- wobei die Änderungen der Dicken-Sollwerte (zum Beispiel a_5^* , a_6^*) in den etwaigen dem einen Walzgerüst (zum Beispiel 4) nachgeordneten Walzgerüsten (zum Beispiel 5, 6) derart erfolgt, daß für jedes dieser Walzgerüste (zum Beispiel 5, 6) der Quotient aus dessen momentanen Dicken-Sollwert (zum Beispiel a_5^* , a_6^*) und dessen momentaner Soll-Einlaufdicke (zum Beispiel e_5^* , e_6^*) eine Konstante ist.

2. Walzverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß der Dicken-Sollwert (zum Beispiel a_4^*) des einen Walzgerüsts (zum Beispiel 4) während des Walzens des Übergangsbereichs (7') des Bandes (7) rampenförmig geändert wird.

5

3. Walzverfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem einen Walzgerüst (zum Beispiel 5) mindestens ein Walzgerüst (zum Beispiel 6) nachgeordnet ist.

10

4. Walzverfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das eine Walzgerüst (1) das erste Walzgerüst (1) der Walzstraße ist.

15

5. Walzverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß es bei einem Warmwalzwerk angewendet wird.

20

6. Walzverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß es bei einem Kaltwalzwerk angewendet wird.

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

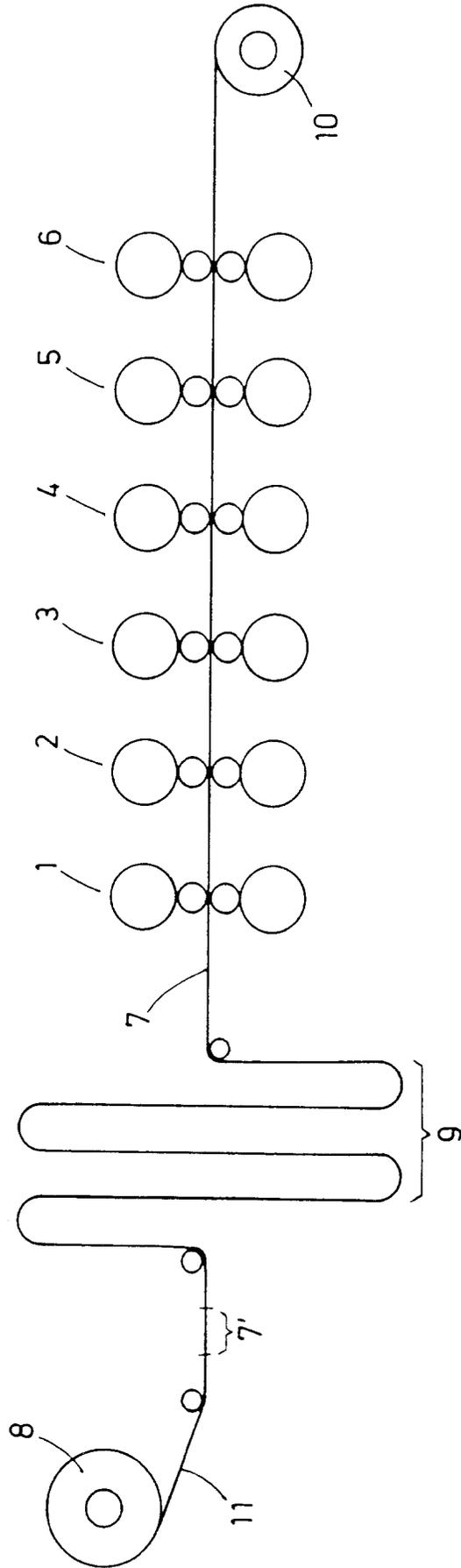


Fig. 2

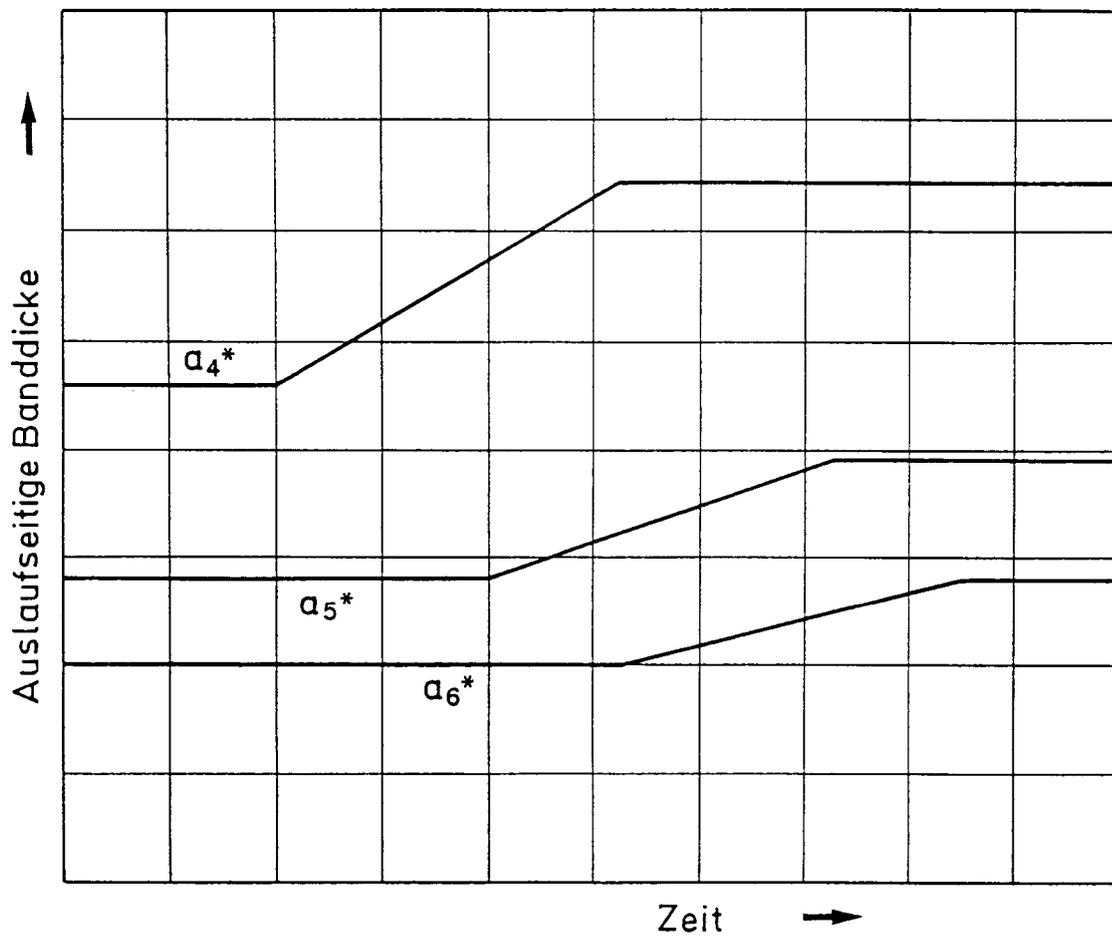


Fig.3

